

## Evolução dos campos dunares contíguos às praias das Furnas e da Amoreira (Litoral Sudoeste de Portugal)

Cristina Gama<sup>1</sup> and Paulo Baptista<sup>2</sup>

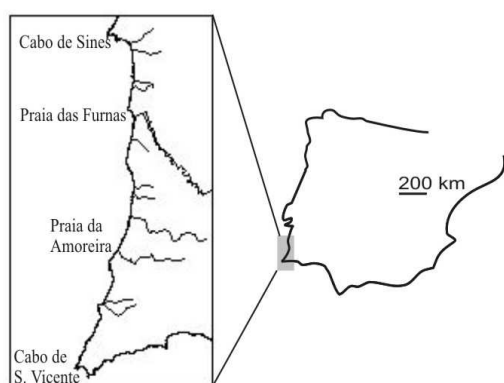
<sup>1</sup> Centro de Geofísica de Évora, Departamento de Geociências-Universidade de Évora, Apartado 94, 7001-554 Évora – Portugal,

+ 35 (1) 266745300

<sup>2</sup> Observatório Astronómico. Faculdade de Ciências. Universidade do Porto. Alameda do Monte da Virgem, 4430-146 V.N.Gaia – Portugal, + 35 (1) 227861290

### 1. INTRODUÇÃO

O Litoral Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (LSA-CV), situado na faixa costeira ocidental portuguesa a Sul do Cabo de Sines, corresponde a um litoral rochoso de traçado irregular ao longo do qual se enquadram praias na sua maioria encastradas, confinadas à foz das linhas de água ou a reentrâncias protegidas da agitação marítima predominante. A praia das Furnas situa-se na margem esquerda do Rio Mira e a praia da Amoreira a norte da desembocadura da ribeira de Aljezur (Fig.1).



**Figure 1:** Localização geográfica das áreas de estudo (Litoral sudoeste de Portugal - Alentejo).

O presente trabalho teve como objectivo principal a análise da evolução dos campos dunares contíguos às praias das Furnas (Vila Nova de Milfontes) e da Amoreira (Aljezur), tendo por base a análise de fotografias aéreas verticais e os resultados de levantamentos de campo da crista da duna frontal, recorrendo a GPS (Global Positioning System).

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

A análise de fotografias aéreas verticais realizou-se sobre os voos de 1962, 1969, 1985, 1987 e 2000 (escala 1:15 000 à excepção do voo de 1962 na escala 1: 8 000) em formato analógico tendo sido as mesmas digitalizadas com uma resolução de 1200 dpi. Para as duas áreas de estudo, produziram-se mosaicos com datas distintas: (1) para a praia das Furnas foi construído um mosaico para as fotografias de 1969, 1985 e 2000 e (2) para a praia de Aljezur utilizaram-

se fotografias de 1962, 1987 e 2000. Os mosaicos foram corrigidos efectuando a geo-referenciação relativa das várias fotografias para o sistema de Coordenadas Militares (Datum de Lisboa), e escolhendo elementos planimétricos de uma fotografia de referência. Na praia das Furnas dispunha-se de um levantamento cinemático por GPS em modo diferencial (DGPS) da crista da duna frontal referente ao ano de 2000. Este levantamento foi referenciado para a fotografia aérea desse ano com o sistema de Coordenadas Militares, usando três pontos de controlo extraídos de cartas militares disponíveis para a área. A sobreposição do levantamento DGPS na fotografia aérea revelou um bom ajuste com erros da ordem de 1 m. Seguidamente, as fotografias de 1969 e 1985 foram co-registadas à de 2000 tendo-se obtido erros médios de geo-referenciação inferiores a 1 m. Uma vez as três imagens co-registadas e referenciadas ao mesmo sistema de coordenadas foi possível caracterizar e estimar a taxa de evolução da área entre sucessivas cristas da duna frontal.

Na praia da Amoreira e campo dunar adjacente, seguiu-se um procedimento idêntico embora não se tenha realizado o levantamento no terreno por DGPS. A digitalização do alinhamento da crista da duna em cada uma das datas (1962, 1987 e 2000) foi obtida através da comparação visual do padrão do coberto vegetal e do alinhamento de algumas cristas de dunas identificáveis manipulando o contraste das imagens no monitor e por análise estereoscópica.

A geo-referenciação e a composição dos mosaicos de fotografia aérea foram realizados no programa ERMapper 6.4 e a digitalização dos polígonos e o cálculo de áreas foram efectuadas no programa ArcView GIS 3.2.

O levantamento do alinhamento da crista da duna frontal na praia das Furnas em 2000 foi realizada por DGPS. Foram efectuadas ligações às estações permanentes de Cascais e Lagos do IGP (Instituto Geográfico Português), tendo-se estabelecido uma estação de referência local para os propósitos deste trabalho. A monitorização da crista da duna foi efectuada recorrendo a um bastão, que transporta a antena GPS, na base do qual foi adaptada uma roda. Esse bastão transportado na vertical pelo operador permitiu o levantamento em modo cinemático da crista da duna.

### 3. RESULTADOS

Nas praias das Furnas e da Amoreira o limite entre a

praia emersa e o campo dunar adjacente é marcado pela presença de uma arribas dunar, podendo existir na sua base pequenas dunas embrionárias.

A análise da evolução temporal da área compreendida entre cristas de duna frontais sucessivas permitiu avaliar as oscilações sofridas pela crista da duna e calcular as áreas de recuo ou progradação entre datas consecutivas.

Na praia das Furnas identificou-se um padrão de evolução não linear ao longo da praia. Assim, foram considerados dois sectores distintos, um definido para o lado do mar ("sector marinho") e outro para o lado do rio ("sector fluvial"). Na praia das Furnas entre 1969 e 1985, é notória uma tendência erosiva no "sector fluvial" (0.07ha/ano) registando-se uma tendência de sinal contrário para o "sector marinho" (0.09ha/ano). Esta mesma tendência é evidenciada no período compreendido entre 1985 e 2000, embora com taxas de evolução mais reduzidas, 0.025 ha/ano para o "sector fluvial" e 0.006ha/ano para o "sector marinho". Entre 1985 e 2000 o campo dunar total contíguo a esta praia registou um aumento de 0.028 ha/ano. A observação cuidada das fotografias aéreas permite verificar que a tendência progradata do "sector marinho" é justificada pela progradação do campo dunar associado ao robustecimento do cordão dunar frontal que é rapidamente acompanhado pelo aumento do coberto vegetal.

A uma escala temporal mais curta, entre Maio de 1998 e Junho de 2000, foi notória a erosão da parte central do "sector marinho", evidenciada pela presença persistente de uma arribas dunar, com uma frente de recuo de 370m de comprimento, ao longo da qual o desnível com a cota da berma atingiu os 2.5m. Já no "sector fluvial" são também notórias as oscilações da largura da berma, independentes da ocorrência de eventos extremos, o que demonstra que a dinâmica deste sector está preferencialmente associada aos efeitos hidrodinâmicos das correntes e marés no Rio Mira.

Na praia da Amoreira, a análise da variação temporal do alinhamento da crista da duna frontal, permitiu identificar uma notória tendência erosiva da frente dunar virada ao mar e junto à foz da ribeira. Entre 1962 e 1987 a área entre cristas da duna sucessivas diminuiu a uma taxa de 0.06ha/ano e entre 1987 e 2000 com a taxa de 0.072ha/ano. Para o período compreendido entre 1958 e 1995, Henriques & Gama (1999), evidenciam a migração do canal de escoamento da ribeira de Aljezur e a destruição da duna embrionária.

No período compreendido entre 1962 e 2000 as dunas frontais móveis do campo dunar em estudo sofreram um recuo da ordem dos 0.17 ha/ano enquanto que as dunas mais internas, com cobertura vegetal, apresentaram um aumento da ordem dos 0.08 ha/ano para o mesmo período. É notória a progradação das areias eólicas sobre as áreas de sapal do estuário da ribeira de Aljezur, aspecto também referido por Pereira (1987).

O estudo morfodinâmico da praia da Amoreira, realizado a escala temporal curta, entre Julho de 1998 e Outubro de 2001, mostra um recuo acentuado da praia emersa

acompanhado de um recuo da duna frontal que atingiu valores da ordem dos 13 metros (Gama, 2005).

#### 4. CONCLUSÕES

A uma escala temporal curta (3 anos) a evolução dos campos dunares contíguos às praias das Furnas e da Amoreira, descrevem uma dependência estreita com a ocorrência de episódios de temporal (Gama, 2005). Regista-se o recuo significativo da frente dunar quando o volume sedimentar presente na praia emersa é diminuto, evidenciando a presença de uma berma estreita, características resultantes da ausência de recuperação das praias após a ocorrência de um ou de sucessivos períodos de temporal.

A análise do sistema litoral que constitui a praia das Furnas, à escala temporal de 30 anos, aponta para um balanço sedimentar do campo dunar adjacente à praia emersa positivo de quase equilíbrio entre as suas fachadas fluvial e marinha, funcionando este sistema como uma célula fechada, em termos de balanço sedimentar. A uma escala mais longa, a dinâmica da praia das Furnas e do campo dunar contíguo inclui a formação e estabilização de cordões litorais que constituem boa parte da praia emersa e que, por sua vez, funcionam como fonte sedimentar para a edificação de cordões dunares sucessivos, promovendo a retenção sedimentar nesta área.

A variação morfológica registada na praia da Amoreira, durante o período de estudo, enquadra-se num ciclo aparentemente erosivo das dunas móveis frontais o que não invalida o robustecimento das dunas mais internas com cobertura vegetal. A apreciação global destas tendências evolutivas requer informação altimétrica que permitirá avaliar alterações volumétricas, dando expressão às modificações da superfície, e permitindo proceder ao balanço sedimentar local.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao Instituto Hidrográfico, em particular à Dra. Mariana Costa, pela cedência dos dados de agitação marítima da bóia de Sines e à Prof. Luísa Bastos pela cedência do sistema de GPS necessário à realização de trabalho de campo.

#### REFERÊNCIAS

- Gama, C. (2005). Dinâmica de Sistemas Sedimentares do Litoral Ocidental Português a Sul do Cabo Espichel.. Tese de doutoramento. Universidade de Évora, 359 pp.
- Henriques, V., Gama, C. (1999) "Evolução histórica e recente dos estuários do Sudoeste Alentejano (rio Mira, ribeiras de Seixe e Aljezur)". Seminário "A zona costeira do Alentejo" pp.201-204. Sines.
- Pereira, A.R. (1987). Acumulações arenosas eólicas no litoral do Alentejo e Algarve Ocidental. CEG, Lisboa, L.A.G.F., nº27, 113p.